

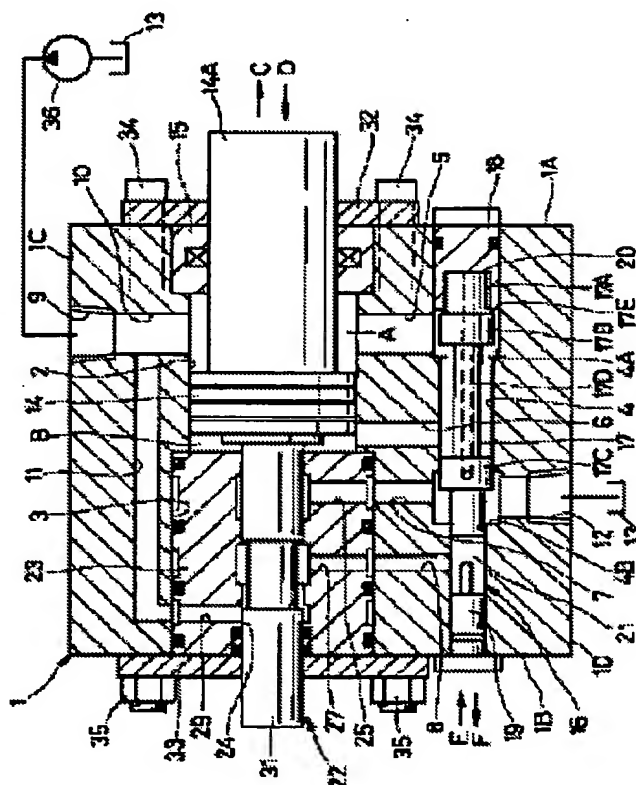
EXCITATION APPARATUS

Patent number: JP2000037661
Publication date: 2000-02-08
Inventor: SAKAMOTO YUKIO; HIDA NOBUYUKI; ICHIYANAGI TAKESHI
Applicant: HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY
Classification:
- international: B06B1/18; B25D9/12; E02D3/046; E02D7/18
- european:
Application number: JP19980223622 19980723
Priority number(s): JP19980223622 19980723

Report a data error here

Abstract of JP2000037661

PROBLEM TO BE SOLVED: To simply alter the vibration stroke of an excitation apparatus and to correspond to a wide use with general-purpose properties. **SOLUTION:** The sleeve attaching hole 3 communicating with a piston sliding hole 2 on its one end side and opened to the end surface 1B of a casing 1 on its other end side is provided to a casing 1. A cylindrical sleeve 23 is fitted in the sleeve attaching hole 3 in a replaceable manner and a control spool 31 sliding along with a piston 14 to be displaced is provided in the spool sliding hole 24 of the sleeve 23. The changeover spool 17 of a changeover valve 16 is allowed to slide in the directions shown by arrows E, F to be displaced by changing the changeover control pressure supplied to the oil chamber 21 of the changeover valve 16 in accordance with displacement of the control spool 31 and an oil chamber B is allowed to the selectively communicate with a pump port 9 and a tank port 12.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-37661

(P2000-37661A)

(43) 公開日 平成12年2月8日 (2000.2.8)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
B 0 6 B	1/18	B 0 6 B 1/18	A 2 D 0 4 3
B 2 5 D	9/12	B 2 5 D 9/12	2 D 0 5 0
E 0 2 D	3/046	E 0 2 D 3/046	2 D 0 5 8
	7/18	7/18	5 D 1 0 7

審査請求 未請求 請求項の数 6 F D (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-223622

(22) 出願日 平成10年7月23日 (1998.7.23)

(71) 出願人 000005522

日立建機株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番2号

(72) 発明者 坂本 幸男

茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社土浦工場内

(72) 発明者 飛田 信幸

茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社土浦工場内

(72) 発明者 一柳 健

東京都八王子市片倉町1404番地1号

(74) 代理人 100079441

弁理士 広瀬 和彦

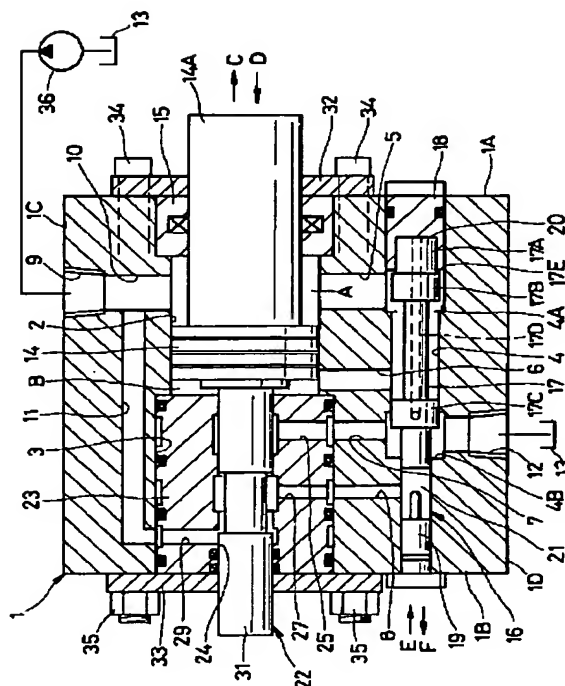
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 加振装置

(57) 【要約】

【課題】 加振装置の振動ストロークを簡単に変更でき、広い用途に汎用性をもって対処できるようにする。

【解決手段】 ケーシング1には一端側がピストン摺動穴2に連通し、他端側がケーシング1の端面1B側に開口するスリーブ取付穴3を設ける。スリーブ取付穴3内には筒状のスリーブ23を交換可能に嵌合させ、スリーブ23のスプール摺動穴24内には、ピストン14と一体となって摺動変位する制御スプール31を設ける。そして、切換弁16の油室21に供給する切換制御圧を制御スプール31の変位に応じて変化させることにより、切換弁16の切換スプール17を矢示E、F方向に摺動変位させ、油室Bをポンプポート9とタンクポート12とに選択的に連通させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 軸方向で互いに連通するピストン摺動穴とスリーブ取付穴とを有し、該ピストン摺動穴が軸方向の一端側端面に開口し、前記スリーブ取付穴が軸方向の他端側端面に開口したケーシングと、

該ケーシングのピストン摺動穴内に挿嵌され、作業具に振動を発生させるため外部から給排される圧油により前記ピストン摺動穴内で繰返し往復動されるピストンと、前記ケーシング内に設けられ、油圧パイロット部に供給される切換制御圧に応じて該ピストンに対する圧油の給排を切換えて前記ピストンを往復動させる油圧パイロット式の切換弁と、

前記ケーシングのスリーブ取付穴内に着脱可能に設けられ、内周側が前記ピストン摺動穴に連通するスプール摺動穴となった筒状のスリーブと、

該スリーブのスプール摺動穴内に挿嵌され、前記ピストンと一体となって該スプール摺動穴内を摺動変位することにより前記切換弁の油圧パイロット部に切換制御圧を供給するスプールとから構成してなる加振装置。

【請求項2】 前記ケーシングは圧油を給排するためのポンプポートとタンクポートとを有し、前記ピストン摺動穴内は、前記ピストンによって前記ポンプポートに常時連通する第1の油室と、前記切換弁によりポンプポートとタンクポートのいずれか一方に選択的に連通される第2の油室とに画成され、該第2の油室は前記スリーブとピストンとの間に位置して前記ピストンに対し第1の油室よりも大なる受圧面積を与える構成としてなる請求項1に記載の加振装置。

【請求項3】 ポンプポート、タンクポート及びピストン摺動穴を有したケーシングと、該ケーシングのピストン摺動穴内に挿嵌され作業具に振動を発生させるため前記ピストン摺動穴内で繰返し往復動されるピストンと、該ピストンによってピストン摺動穴内に画成され前記ポンプポートに常時連通する第1の油室と、前記ピストンにより該第1の油室とは軸方向に離間して前記ピストン摺動穴内に画成され前記ピストンに対し該第1の油室よりも大なる受圧面積を与える第2の油室と、前記ケーシング内に設けられ該第2の油室を前記タンクポートとポンプポートとに選択的に連通させることにより前記ピストンを往復動させる油圧パイロット式の切換弁と、前記ピストンの往復動変位に応じて該切換弁の油圧パイロット部に切換制御圧をパイロット圧として供給し、前記ピストンが軸方向の一方と他方のストロークエンドに達する毎に該切換弁により前記第2の油室をタンクポートとポンプポートとに切換えて連通させる切換弁制御手段とからなる加振装置において、

前記切換弁制御手段は、前記ケーシングに形成され軸方向の一端側が前記ピストン摺動穴に連通し他端側が前記ケーシングの外側面に開口したスリーブ取付穴と、外周側が該スリーブ取付穴に着脱可能に嵌合され内周側が前

記ピストン摺動穴に連通するスプール摺動穴となった筒状のスリーブと、該スリーブのスプール摺動穴内に挿嵌され前記ピストンと一体となって該スプール摺動穴内を摺動変位することにより前記切換弁の油圧パイロット部に切換制御圧を供給するスプールとから構成したことを特徴とする加振装置。

【請求項4】 前記切換弁はケーシング内に位置して前記ピストンと平行に配設する構成としてなる請求項1、2または3に記載の加振装置。

【請求項5】 前記スリーブには前記ポンプポートに連通する高圧側油路、前記タンクポートに連通する低圧側油路及び前記切換弁の油圧パイロット部に連通する出力側油路を前記スプール摺動穴の軸方向で互いに離間させて設け、前記スプールは前記出力側油路を低圧側油路と高圧側油路とのいずれか一方に選択的に連通させる切換ランドを有する構成としてなる請求項1、2、3または4に記載の加振装置。

【請求項6】 前記ケーシングのスリーブ取付穴には、前記高圧側油路と低圧側油路と出力側油路のうち少なくともいずれかの油路間の離間寸法を互いに異ならしめた複数のスリーブを交換可能に取付ける構成としてなる請求項5に記載の加振装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば土木・建設機械等に装備され、振動を加えることにより地固め作業、杭の打込み・引抜き作業または破碎作業等を行うために好適に用いられる加振装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、土木・建設機械にあっては、例えば地盤を固める地固め作業、杭等の打込み・引抜き作業または破碎作業を行う場合に、作業装置の先端側等に振動発生装置として加振装置を取付けることが知られている（例えば、特開平8-281571号公報等）。

【0003】この種の従来技術による加振装置は、ポンプポート、タンクポート及びピストン摺動穴を有したケーシングと、該ケーシングのピストン摺動穴内に挿嵌され作業具に振動を発生させるため前記ピストン摺動穴内で繰返し往復動されるピストンと、該ピストンによりピストン摺動穴内に画成され前記ポンプポートに常時連通する第1の油室と、該第1の油室から離間して前記ピストンによりピストン摺動穴内に画成され該第1の油室よりも大なる受圧面積を前記ピストンに与える第2の油室と、前記ピストンを往復動変位させるため該第2の油室を前記タンクポートとポンプポートとに選択的に連通させる油圧パイロット式の切換弁と、前記ピストンの往復動変位に応じて該切換弁の油圧パイロット部に切換制御圧をパイロット圧として供給し、前記ピストンが一方と他方のストロークエンドに達する毎に該切換弁により前記第2の油室をタンクポートとポンプポートとに切換え

て連通させる切換弁制御手段とから構成されている。

【0004】そして、該切換弁制御手段は、例えば第2の油室から第1の油室に向けてピストンが摺動変位し一方のストロークエンド側に達したときに、第2の油室をタンクポートに連通させるように切換弁を切換制御し、第1の油室に供給される圧油の圧力によりピストンを一方のストロークエンド側から他方のストロークエンド側（第1の油室側から第2の油室側）に向けて摺動変位させる。

【0005】また、ピストンが一方のストロークエンド側から他方のストロークエンド側まで摺動変位したときには、切換弁制御手段が第2の油室をポンプポートに連通させるように切換弁を切換制御し、第1、第2の油室は共にポンプポートに連通されることになる。

【0006】しかし、ピストンは第1の油室よりも第2の油室側に大なる受圧面積を有しているから、このときの受圧面積差によりピストンは第2の油室側から第1の油室側へと一方のストロークエンドに向けて摺動変位される。

【0007】かくして、ピストンが一方と他方のストロークエンドの間で摺動変位を繰返すことにより、ケーシングのピストン摺動穴内でピストンは往復動を繰返し、該ピストンの往復動が作業具に伝えられることにより、作業具は上、下または左、右等に高速で振動し地固め作業または破碎作業等を行う。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述した従来技術による加振装置では、ピストンの往復動ストロークが一方と他方のストロークエンド間の寸法により一義的に決められ、ピストンから作業具に伝達し得る振動ストロークも、それぞれの加振装置毎に予め決められた一定のストローク長に限られている。

【0009】しかし、加振装置を用いて、例えば杭の打込み・引抜き作業を行う場合には、地盤に対する抵抗を小さくして作業効率を向上させるため、作業具の振動ストロークを小さくして振動周波数を高くすることが要求される。また、地固め作業、破碎作業等を行う場合には、作業具の振動ストロークを長くして衝撃を高めることが要求される。

【0010】このため、従来技術にあっては、杭の打込み・引抜き作業等を行う場合と地固め作業等を行う場合とで、それぞれの作業内容に応じて専用の加振装置を予め用意しておく必要があり、装置の汎用性が乏しく用途が限られてしまうという問題がある。

【0011】また、加振装置のケーシング内に設けたピストン自体を取り替えることにより振動ストロークを変更することは一応可能である。しかし、ピストンを取り替えるためには加振装置をほぼ完全に分解する必要がある、作業者の負担が増大し作業性を向上できないという問題がある。

【0012】本発明は上述した従来技術の問題に鑑みなされたもので、本発明は振動ストロークを簡単に変更することができ、変更時の作業性を向上できると共に、広い用途に汎用性をもって対処できるようにした加振装置を提供することを目的としている。

【0013】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するため、請求項1の発明は、軸方向で互いに連通するピストン摺動穴とスリーブ取付穴とを有し、該ピストン摺動穴が軸方向の一端側端面に開口し、前記スリーブ取付穴とが軸方向の他端側端面に開口したケーシングと、該ケーシングのピストン摺動穴内に挿嵌され、作業具に振動を発生させるため外部から給排される圧油により前記ピストン摺動穴内で繰返し往復動されるピストンと、前記ケーシング内に設けられ、油圧パイロット部に供給される切換制御圧に応じて該ピストンに対する圧油の給排を切換えて該ピストンを往復動させる油圧パイロット式の切換弁と、前記ケーシングのスリーブ取付穴内に着脱可能に設けられ、内周側が前記ピストン摺動穴に連通するスプール摺動穴となった筒状のスリーブと、該スリーブのスプール摺動穴内に挿嵌され、前記ピストンと一体となって該スプール摺動穴内を摺動変位することにより前記切換弁の油圧パイロット部に切換制御圧を供給するスプールとからなる構成を採用している。

【0014】このように構成することにより、スリーブのスプール摺動穴内に挿嵌したスプールの、ピストン摺動穴内のピストンと一体に摺動変位させ、これに応じて切換弁の油圧パイロット部に供給する切換制御圧を変化させることができる。そして、この切換制御圧に応じて切換弁を作動させることにより、ピストンを繰返し往復動させることができ、作業具に振動を発生できる。また、スリーブ取付穴はピストン摺動穴とは反対側でケーシングの端面に開口しているから、スリーブ取付穴内に対するスリーブの取付け、取外しをケーシングの外部から簡単に行うことができる。

【0015】また、請求項2の発明では、ケーシングは圧油を給排するためのポンプポートとタンクポートとを有し、ピストン摺動穴は、ピストンによって前記ポンプポートに常時連通する第1の油室と、切換弁によりポンプポートとタンクポートのいずれか一方に選択的に連通される第2の油室とに画成され、該第2の油室はスリーブとピストンとの間に位置して前記ピストンに対し第1の油室よりも大なる受圧面積を与える構成としている。

【0016】これにより、切換弁で第2の油室をタンクポートに連通させているときには、第1の油室のみにポンプポートからの圧油が供給されるので、第1の油室からの圧力によりピストンを第2の油室側に向けて摺動変位させることができる。そして、切換弁により第2の油室をポンプポートに連通させたときには、第1、第2の油室に共に圧油が供給されるので、ピストンを第1、第

2の油室間での受圧面積差により、第2の油室側から第1の油室側に向けて摺動変位させることができる。

【0017】一方、請求項3の発明は、ポンプポート、タンクポート及びピストン摺動穴を有したケーシングと、該ケーシングのピストン摺動穴内に挿嵌され作業具に振動を発生させるため前記ピストン摺動穴内で繰返し往復動されるピストンと、該ピストンによってピストン摺動穴内に画成され前記ポンプポートに常時連通する第1の油室と、前記ピストンにより該第1の油室とは軸方向に離間して前記ピストン摺動穴内に画成され前記ピストンに対し該第1の油室よりも大なる受圧面積を与える第2の油室と、前記ケーシング内に設けられ該第2の油室を前記タンクポートとポンプポートとに選択的に連通させることにより前記ピストンを往復動変位させる油圧パイロット式の切換弁と、前記ピストンの往復動変位に応じて該切換弁の油圧パイロット部に切換制御圧をパイロット圧として供給し、前記ピストンが軸方向の一方と他方のストロークエンドに達する毎に該切換弁により前記第2の油室をタンクポートとポンプポートとに切換えて連通させる切換弁制御手段とからなる加振装置に適用される。

【0018】そして、請求項3の発明が採用する構成の特徴は、前記切換弁制御手段を、前記ケーシングに形成され軸方向の一端側が前記ピストン摺動穴に連通し他端側が前記ケーシングの外側面に開口したスリーブ取付穴と、外周側が該スリーブ取付穴に着脱可能に嵌合され内周側が前記ピストン摺動穴に連通するスプール摺動穴となった筒状のスリーブと、該スリーブのスプール摺動穴内に挿嵌され前記ピストンと一体となって該スプール摺動穴内を摺動変位することにより前記切換弁の油圧パイロット部に切換制御圧を供給するスプールとから構成している。

【0019】このように構成することにより、ケーシングに設けたスリーブ取付穴内にスリーブを外部から着脱可能に嵌合でき、例えばスリーブを交換することによりスプールとピストンとのストローク長を変更することができる。

【0020】また、請求項4の発明は、切換弁をケーシング内に位置してピストンと平行に配設する構成としている。これにより、ケーシング内に切換弁をコンパクトに配置できる。

【0021】また、請求項5の発明では、スリーブにはポンプポートに連通する高圧側油路、タンクポートに連通する低圧側油路及び切換弁の油圧パイロット部に連通する出力側油路をスプール摺動穴の軸方向で互いに離間させて設け、スプールは前記出力側油路を低圧側油路と高圧側油路とのいずれか一方に選択的に連通させる切換ランドを有する構成としている。

【0022】これにより、スリーブ内でのスプールの摺動変位に応じて出力側油路を高圧側油路に連通させたと

きには、切換弁の油圧パイロット部に高圧の切換制御圧を供給でき、出力側油路を低圧側油路に連通させたときには油圧パイロット部の切換制御圧を低圧状態に設定することができる。

【0023】さらに、請求項6の発明では、ケーシングのスリーブ取付穴に、高圧側油路と低圧側油路と出力側油路のうち少なくともいずれかの油路間の離間寸法を互いに異ならしめた複数のスリーブを交換可能に取付ける構成としている。

【0024】これにより、油路間の離間寸法が互いに異なる複数のスリーブを適宜に選択して、スリーブ取付穴内に交換可能に取付けることができ、各スリーブ毎にピストンのストローク長を変更できる。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態による加振装置を添付の図1ないし図4に従って詳細に説明する。

【0026】図において、1は加振装置のケーシングで、該ケーシング1は鋳物等から直方体状のブロックとして形成され、長さ方向（軸方向）両端側の端面1A、1Bと側面1C、1D等を有している。また、ケーシング1内には、ピストン摺動穴2と、これよりも大径のスリーブ取付穴3とが軸方向で互いに連通する段付穴として穿設されている。そして、ピストン摺動穴2は一端側の端面1Aに開口し、スリーブ取付穴3は他端側の端面1Bに開口している。

【0027】また、ケーシング1には、ピストン摺動穴2およびスリーブ取付穴3から一定寸法だけ離間し、これらと平行に端面1A、1B間を延びる小径のスプール摺動穴4が穿設され、該スプール摺動穴4内には後述する切換弁16の切換スプール17が摺動可能に挿嵌されている。そして、ピストン摺動穴2とスプール摺動穴4との間には軸方向に離間して油路5、6が形成され、該油路5、6は後述の油室A、Bをスプール摺動穴4にそれぞれ個別に連通させるものである。

【0028】また、スリーブ取付穴3とスプール摺動穴4との間には軸方向に離間して別の油路7、8が形成され、該油路7は後述の低圧ポート25に常時連通し、油路8は後述の出力ポート27に常時連通している。さらに、スプール摺動穴4の周壁側には、油路5と対応する位置に環状の油溝4Aが形成され、油路7と対応する位置に環状の油溝4Bが形成されている。

【0029】9はケーシング1の側面1C側に設けられたポンプポート、10は該ポンプポート9を油室Aに常時連通させる連通路で、該連通路10は後述の油圧ポンプ36からポンプポート9を通じて供給される高圧の圧油を油室A側に導くものである。また、ケーシング1内には連通路10の途中に分岐路11が形成され、該分岐路11は端面1B側に向けてスリーブ取付穴3とほぼ平行に延びている。そして、分岐路11は先端側がL字状

に屈曲して後述の高圧ポート29に連通し、この高圧ポート29に油圧ポンプ36からの圧油を切換弁16用の切換制御圧（パイロット圧）として供給するものである。

【0030】12はケーシング1の他の側面1D側に設けられたタンクポートを示し、該タンクポート12は油溝4Bの位置でスプール摺動穴4内をタンク13に連通させると共に、油路7を通じて低圧ポート25を常時タンク13に連通させるものである。

【0031】14はピストン摺動穴2内に挿嵌されたピストンで、該ピストン14の両端側にはロッド14Aと後述の制御スプール31とが一体に設けられ、該ロッド14Aと制御スプール31とはピストン14と同軸上に位置して互いに逆向きに延びている。また、ロッド14Aはピストン摺動穴2内に筒状のプッシュ15を用いて摺動可能に支持され、その一端（先端）側は端面1Aからケーシング1の外部に突出している。そして、ロッド14Aの突出端側には作業具（図示せず）が取付けられ、この作業具はピストン14により高速で矢示C、D方向に振動されるものである。

【0032】ここで、ピストン摺動穴2内はピストン14により第1、第2の油室A、Bに画成され、油室Aは連通路10によりポンプポート9と常時連通すると共に、油路5を通じてスプール摺動穴4の油溝4Aにも連通している。また、油室Bは後述のスリーブ23とピストン14との間に位置し、油路6を通じてスプール摺動穴4に常時連通すると共に、切換スプール17により油路5（ポンプポート9）とタンクポート12とに選択的に連通される構成となっている。

【0033】そして、ピストン14は、制御スプール31とロッド14Aとの横断面積差により油室B側で大きな受圧面積を有し、油室A側の受圧面積は油室B側よりも小さくなっている。このため、ピストン14は、図1に示すように油室A、Bが共にポンプポート9に連通したときに、油室A、B間の受圧面積差により矢示C方向に摺動変位し、ロッド14Aをケーシング1の端面1Aから突出（伸長）させるものである。

【0034】16はケーシング1内にピストン14と平行に配設された油圧パイロット式の切換弁で、該切換弁16は、ケーシング1のスプール摺動穴4内に摺動可能に挿嵌された切換スプール17と、該切換スプール17の一端側でスプール摺動穴4を閉塞し、切換スプール17が矢示E方向に変位するときのストロークエンドを規定する有蓋筒状の蓋体18と、切換スプール17の他端側でスプール摺動穴4を閉塞し、切換スプール17が矢示F方向に変位するときのストロークエンドを規定するストッパプラグ19とから大略構成されている。

【0035】ここで、切換スプール17の外周側には、切換スプール17の一端側に形成され、蓋体18内に摺動可能に挿嵌された挿嵌部17Aと、該挿嵌部17Aよ

りも大径に形成され、油溝4Aと油路6との間を連通、遮断する第1の切換ランド17Bと、該切換ランド17Bから軸方向に離間して該切換ランド17Bに対応する外径寸法をもって形成され、油溝4Bと油路6との間を連通、遮断する第2の切換ランド17Cとが設けられている。

【0036】また、切換スプール17の挿嵌部17Aは、図2に示すように蓋体18との間に油室20を画成し、該油室20は切換スプール17内に穿設された油路17Dを通じて油溝4B内と常時連通している。油路17Dは一端側が挿嵌部17Aの端面に開口し、他端側が切換ランド17Cの外周面に開口している。

【0037】そして、切換スプール17の挿嵌部17Aと切換ランド17Bとの間の段差部17Eは、油室20と共に第1の油圧パイロット部を構成し、油路5を通じて段差部17Eが受圧する圧油の圧力（切換制御圧）により、切換スプール17は後述の如く矢示F方向に摺動変位される。

【0038】また、切換スプール17の他端側端面はストッパプラグ19との間に第2の油圧パイロット部としての油室21を画成し、後述の制御スプール31を通じて油室21内に供給される切換制御圧によって、切換スプール17は矢示E方向に摺動変位されるものである。

【0039】22は切換弁16の油室21に切換制御圧としてのパイロット圧を給排する切換弁制御手段としての制御弁で、該制御弁22は筒状のスリーブ23と後述の制御スプール31とによって構成されている。そして、スリーブ23は外周側がケーシング1のスリーブ取付穴3内に着脱可能に嵌合され、内周側はピストン摺動穴2内に連通するスプール摺動穴24となっている。

【0040】ここで、スプール摺動穴24の周壁側には、図3に示す如く軸方向で互いに離間して環状の油溝24A、24B、24Cが形成され、油溝24A、24C間は離間寸法L1に設定されている。そして、スリーブ23には油溝24Aの外周側に油路7と常時連通する低圧ポート25が形成され、該低圧ポート25は油溝24Aと共に低圧側油路26を構成している。

【0041】また、スリーブ23には油溝24Bの外周側に油路8と常時連通する出力ポート27が形成され、該出力ポート27は油溝24Bと共に出力側油路28を構成している。さらに、油溝24Cの外周側には分岐路11と常時連通する高圧ポート29が形成され、該高圧ポート29は油溝24Cと共に高圧側油路30を構成している。

【0042】なお、スリーブ23には、図3に示す如く外側の端面側に有底のねじ穴23A（1本のみ図示）が形成され、該ねじ穴23Aには脱着ボルト（図示せず）が螺着される。そして、後述の如くスリーブ23、23'の取替え作業等を行うときには、ねじ穴23Aに螺着させた脱着ボルトを用いてケーシング1のスリーブ取

付穴3からスリーブ23を抜取るものである。

【0043】31はスリーブ23のスプール摺動穴24内に挿嵌されたスプールとしての制御スプールで、該制御スプール31は一端側がピストン14に一体化された段付ロッドとして形成され、両側の切換ランド31A、31B間が軸方向寸法L2の環状溝31Cとなっている。そして、制御スプール31はピストン14と一体に変位することにより、図1に示す位置では出力ポート27を高圧ポート29に連通させ、切換弁16の油室21内に高圧ポート29からの圧油を切換制御圧として供給させる。

【0044】また、制御スプール31は図2に示す如く摺動変位したときに、切換ランド31Aにより油溝24A、24B間を連通させ、切換ランド31Bにより油溝24B、24C間を遮断する。これにより、出力ポート27は制御スプール31の環状溝31Cを通じて低圧ポート25に連通するので、切換弁16の油室21はタンクポート12と連通し、油室21内のパイロット圧（切換制御圧）はタンク圧状態まで低下することになる。

【0045】32はブッシュ15の抜止めを行う押え板、33はスリーブ23の抜止めを行う他の押え板で、該押え板32、33はケーシング1の端面1A、1Bに複数本のタイロッド34、34、…を用いて締着され、各タイロッド34の先端側には各ナット35が螺着されている。

【0046】さらに、36はタンク13と共に油圧源を構成する油圧ポンプで、該油圧ポンプ36は吸込側がタンク13に接続され、吐出側はケーシング1のポンプポート9に接続されている。

【0047】本実施の形態による加振装置は上述の如き構成を有するもので、次に、その作動について説明する。

【0048】まず、制御弁22の制御スプール31がピストン14と共に図1中の矢示D方向に摺動変位し、ピストン14が一方のストロークエンドに達するときには、高圧ポート29が出力ポート27に連通することにより、油圧ポンプ36からの圧油が切換制御圧となって切換弁16の油室21に供給される。そして、切換弁16の切換スプール17は油室21側の圧力によりスプール摺動穴4内を矢示E方向に摺動変位し、図1に示す如く油路5、6間を連通状態に保持する。

【0049】このため、ピストン摺動穴2内の油室A、Bは共にポンプポート9に連通し、油圧ポンプ36からの圧油は油室A、Bの両側からピストン14に作用する。そして、ピストン14は油室A側よりも油室B側に大なる受圧面積を有しているから、この受圧面積差によりピストン14は油室B側から油室A側に向けて図1中の矢示C方向へと摺動変位することになる。

【0050】次に、ピストン14が矢示C方向に摺動変位し、他方のストロークエンド側に達したときには、図

2に示す如く制御スプール31により高圧ポート29と出力ポート27との間が遮断され、出力ポート27はタンクポート12に連通した状態となる。そして、切換弁16の油室21はタンクポート12と連通し、油室21内のパイロット圧（切換制御圧）はタンク圧状態まで低下する。

【0051】また、このときにはポンプポート9からの圧油は油路5を介して切換スプール17の段差部17Eに作用しているので、この圧力により切換スプール17は矢示F方向に摺動変位し、切換ランド17Bにより油溝4Aと油路6との間を遮断すると共に、切換ランド17Cにより油路6を油溝4Bに連通させ、油室Bはタンクポート12に連通される。

【0052】そして、ピストン摺動穴2内では油室Aのみがポンプポート9に連通し、油室Bはタンク13と連通しているため、ピストン14は油室Aに作用する圧油の圧力により矢示D方向に摺動変位するようになる。そして、ピストン14が前述した一方のストロークエンドまで摺動変位した後は、ピストン14の摺動方向が反転する。

【0053】かくして、ピストン14が一方と他方のストロークエンドの間で摺動変位を繰返すことにより、ケーシング1のピストン摺動穴2内でピストン14は往復動を繰返し、該ピストン14の往復動変位が、ロッド14Aの突出端側に設けた作業具に伝えられることにより、この作業具は矢示C、D方向に高速で振動することになる。

【0054】そして、図3に示すスリーブ23を用いている場合には、油溝24A、24C間の離間寸法L1と、制御スプール31に設けた環状溝31Cの軸方向寸法L2とによって、ピストン14による振動ストロークを一定のストローク長（L1 - L2）に設定でき、このストローク長をもって作業具を矢示C、D方向に振動させることができる。

【0055】ところで、例えば矢板や杭の打込み・引抜き作業を行う場合には、地盤に対する抵抗を小さくして作業効率を向上させるため、作業具の振動ストロークを小さくして振動周波数を高くすることが要求される。一方、地固め作業、破碎作業等を行う場合には、作業具の振動ストロークを長くして衝撃を高めることが要求される。そして、このときの振動ストロークは、スリーブ23に設けた油溝24A、24C間の離間寸法L1と、制御スプール31に設けた環状溝31Cの軸方向寸法L2とによって決定されてしまう。

【0056】そこで、本実施の形態では、ケーシング1のスリーブ取付穴3内に、図3に示すスリーブ23と、図4に示すスリーブ23'とを交換可能に設ける構成としている。この場合、図4に示すスリーブ23'は、図3に示すスリーブ23とほぼ同様に構成されているものの、低圧ポート25'と共に低圧側油路26'を構成す

る油溝24A'の溝幅等が異なっているものである。

【0057】即ち、図4に示すスリーブ23'にあっては、油溝24A'と油溝24Cとの間が離間寸法L3となり、図3に示すスリーブ23での油溝24A、24C間の離間寸法L1よりも大きくなっている($L3 > L1$)。

【0058】そして、スリーブ23、23'の取替え作業は、図1に示す各ナット35と共に押え板33を各タイロッド34の先端側から取外した状態で、ねじ穴23Aに脱着ボルト等を螺着し、この脱着ボルトを用いてケーシング1のスリーブ取付穴3からスリーブ23を抜取る。

【0059】次に、この状態で例えばスリーブ23'をスリーブ取付穴3内に、ねじ穴23A'に螺着した脱着ボルト等を用いて嵌合させ、その後は各タイロッド34の先端側に押え板33と各ナット35とを取付けることにより、押え板33でスリーブ23'をケーシング1のスリーブ取付穴3内に固定する。

【0060】この結果、図4に示すスリーブ23'の場合には、制御スプール31に設けた環状溝31Cの軸方向寸法L2と、油溝24A'、24C間の離間寸法L3とにより、ピストン14による振動ストロークをストローク長($L3 - L2$)に設定でき、例えば地固め作業、破碎作業等を行う場合のように、作業具の振動ストロークを長くして衝撃を高めることができる。

【0061】また、図3に示すスリーブ23の場合には、油溝24A、24C間の離間寸法L1と、制御スプール31に設けた環状溝31Cの軸方向寸法L2とにより、ピストン14による振動ストロークをストローク長($L1 - L2$)に設定でき、これによって、作業具の振動ストロークを小さくして振動周波数を高くすることができ、例えば矢板や杭の打込み・引抜き作業を行う場合に、地盤に対する抵抗を小さくして作業効率を向上させることができる。

【0062】従って、本実施の形態によれば、ケーシング1のスリーブ取付穴3内に図3のスリーブ23と図4のスリーブ23'とを交換可能に設けることにより、作業具の振動ストロークを簡単に変更でき、変更時の作業性等を大幅に向上させることができる。そして、単一の加振装置を用いて矢板や杭の打込み・引抜き作業、地固め作業または破碎作業等を実施でき、広い用途に汎用性をもって対処することができる。

【0063】なお、前記実施の形態では、スリーブ23に設けた油溝24A、24C間の離間寸法L1と、スリーブ23'に設けた油溝24A'、24C間の離間寸法L3とを変更する場合を例に挙げて説明したが、本発明はこれに限らず、例えば油溝24A、24B間の離間寸法が異なる複数のスリーブをスリーブ取付穴内に交換可能に設ける構成としてもよく、または、油溝24B、24C間の離間寸法が異なる複数のスリーブをスリーブ取

付穴内に交換可能に設ける構成としてもよいものである。

【0064】

【発明の効果】以上詳述した如く、請求項1に記載の発明によれば、ケーシングにピストン摺動穴と連通するスリーブ取付穴を設け、該スリーブ取付穴をピストン摺動穴とは反対側でケーシングの外側面に開口させると共に、スリーブ取付穴内には筒状のスリーブを着脱可能に設け、該スリーブのスプール摺動穴内に挿嵌したスプूलを、ピストン摺動穴内のピストンと一体に摺動変位させる構成としたから、スリーブ取付穴内に対するスリーブの取付け、取外しをケーシングの外部から簡単に行うことができ、これによって振動ストロークを簡単に変更でき、変更時の作業性を向上できると共に、加振装置を広い用途に汎用性をもって適用することができる。

【0065】また、請求項2に記載の発明では、ケーシングのピストン摺動穴内にピストンによって、ポンプポートに常時連通する第1の油室と、切換弁によりポンプポートとタンクポートのいずれか一方に選択的に連通される第2の油室とを画成し、該第2の油室はスリーブとピストンとの間に位置して該ピストンに第1の油室よりも大なる受圧面積を与える構成としているから、切換弁で第2の油室をタンクポートに連通させているときには、第1の油室のみにポンプポートからの圧油を供給でき、第1の油室からの圧力によりピストンを第2の油室側に向けて摺動変位させることができる。そして、切換弁により第2の油室をポンプポートに連通させたときには、第1、第2の油室に共に圧油が供給されるので、ピストンを第1、第2の油室間での受圧面積差により、第2の油室側から第1の油室側に向けて摺動変位させることができる。

【0066】一方、請求項3に記載の発明では、切換弁制御手段をスリーブ取付穴、スリーブ及びスプूलにより構成し、前記スリーブをスリーブ取付穴に着脱可能に嵌合させる構成としているから、ケーシングに設けたスリーブ取付穴内にスリーブを外部から着脱可能に嵌合でき、例えばスリーブを交換することによりスプूलとピストンとのストローク長を変更することができる。従って、作業具の振動ストロークを簡単に変更でき、ストローク長の変更作業を効率的に行うことができると共に、加振装置を広い用途に汎用性をもって適用することができる。

【0067】また、請求項4に記載の発明では、切換弁をケーシング内に位置してピストンと平行に配設する構成としているから、ケーシング内に切換弁をコンパクトに配置でき、加振装置の小型化を図ることができる。

【0068】また、請求項5に記載の発明では、スリーブにポンプポートに連通する高圧側油路、タンクポートに連通する低圧側油路及び切換弁の油圧パイロット部に連通する出力側油路を設け、該出力側油路を低圧側油路

と高圧側油路とのいずれか一方に選択的に連通させる切換ランドをスプールに設ける構成としているから、スリーブ内でのスプールの摺動変位に応じて出力側油路を高圧側油路に連通させたときには、切換弁の油圧パイロット部に高圧の切換制御圧を供給でき、出力側油路を低圧側油路に連通させたときには油圧パイロット部の切換制御圧を低圧状態に設定することができる。そして、このときの切換制御圧に応じて切換弁を作動させ、ピストンに向けて給排する圧油を制御でき、ピストンを繰返し往復動させることができる。

【0069】さらに、請求項6に記載の発明では、ケーシングのスリーブ取付穴に、高圧側油路と低圧側油路と出力側油路のうち少なくともいずれかの油路間の離間寸法を互いに異ならしめた複数のスリーブを交換可能に取付ける構成としているから、油路間の離間寸法が互いに異なる複数のスリーブを適宜に選択して、スリーブ取付穴内に交換可能に取付けることができ、各スリーブ毎にピストンのストローク長を変更できると共に、ストローク長の変更作業をケーシングの外部から容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態による加振装置を示す縦断面図である。

【図2】ピストンを図1とは異なる位置まで摺動変位させた状態を示す加振装置の縦断面図である。

【図3】図1中のスリーブ等を拡大して示す断面図である。

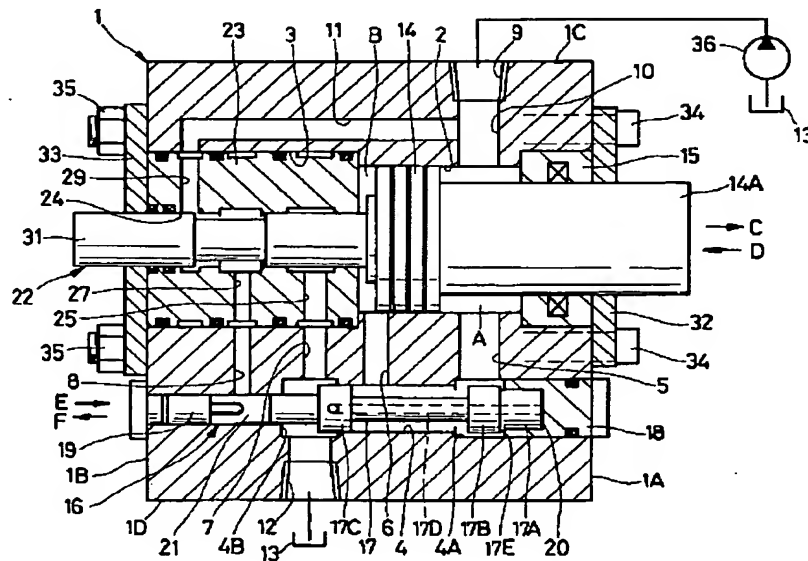
【図4】図3中のスリーブと交換される他のスリーブを

拡大して示す断面図である。

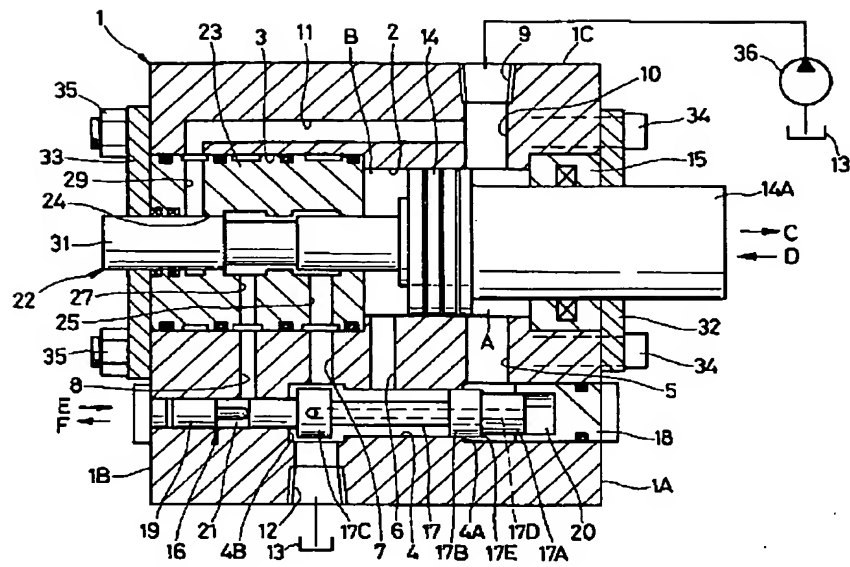
【符号の説明】

- 1 ケーシング
- 2 ピストン摺動穴
- 3 スリーブ取付穴
- 9 ポンプポート
- 12 タンクポート
- 13 タンク
- 14 ピストン
- 14A ロッド
- 16 切換弁
- 17E 段差部（油圧パイロット部）
- 21 油室（油圧パイロット部）
- 22 制御弁（切換弁制御手段）
- 23, 23' スリーブ
- 24 スプール摺動穴
- 24A, 24B, 24C, 24A' 油溝
- 25, 25' 低圧ポート
- 26, 26' 低圧側油路
- 27 出力ポート
- 28 出力側油路
- 29 高圧ポート
- 30 高圧側油路
- 31 制御スプール（スプール）
- 31A, 31B 切換ランド
- 36 油圧ポンプ
- A 第1の油室
- B 第2の油室

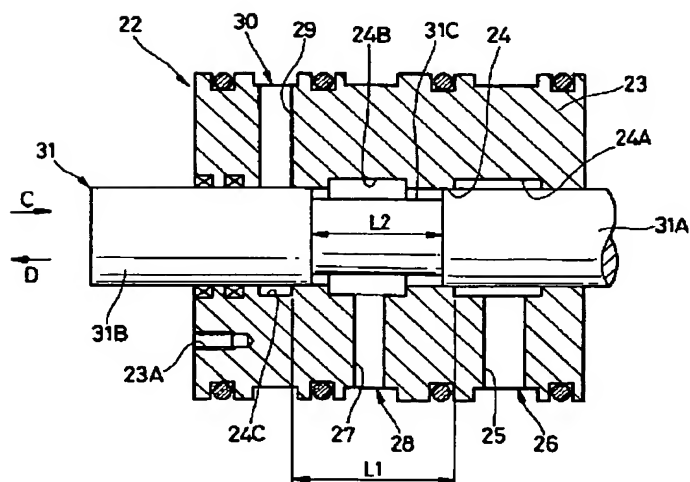
【図1】



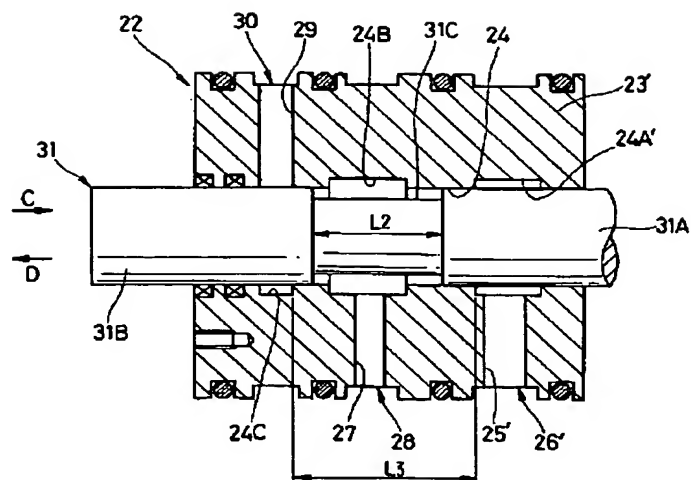
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2D043 CA15 CB03
2D050 CB35 FF02 FF07
2D058 AA11 CA03 CB03 CC03 CC07
CC13 CC17
5D107 AA04 AA06 BB10 EE01 EE07